Hans Schindler.

Schlüssel zur mikroskopischen Bestimmung der Wiesengräser im blütenlosen Zustande.

Bot
S

Schlüssel zur mikroskopischen Bestimmung der Wiesengräser im blütenlosen Zustande

Für Kulturtechniker, Landwirte,
Tierärzte und Studierende

von

Reg.-Rat Dr. Hans Schindler
Oberinspektor an der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung in Wien

Mit Geleitwort
von
Professor Dr. Otto Porsch
Vorstand der Lehrkanzel für Botanik an der Hochschule für Bodenkultur in Wien

Mit 16 Abbildungen

Wien
Verlag von Julius Springer
1925

Germany

Bot
3

Schlüssel zur mikroskopischen Bestimmung der Wiesengräser im blütenlosen Zustande

Für Kulturtechniker, Landwirte,
Tierärzte und Studierende

von

Reg.-Rat Dr. Hans Schindler
Oberinspektor an der Bundesanstalt für Pflanzenbau und
Samenprüfung in Wien

Mit Geleitwort
von
Professor Dr. Otto Porsch
Vorstand der Lehrkanzel für Botanik an der Hochschule für Bodenkultur
in Wien

Mit 16 Abbildungen

45961
11. 8. 30

Wien
Verlag von Julius Springer
1925

867.

Alle Rechte, insbesondere das der
Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten

Vorwort

Die Landwirtschaft Deutschlands und Österreichs steht heute im Zeichen der Grünlandkultur; Vermehrung und Verbesserung der Futterflächen, Weidegang des Viehes und Einführung der Grassamenkultur als Voraussetzung für die Verbesserung der Wiesenbestände werden allenthalben nachdrücklichst betont. Mehr und mehr sieht man in Kreisen der praktischen Landwirte die Kenntnis der edelsten Wiesengräser und ihres Saatgutes sich verbreiten, und damit gleichzeitig die vielen wertlosen Gräser, die noch kurz vor dem Kriege im Samenhandel allgemein angeboten wurden, aus den Katalogen der Samenhändler verschwinden. Allein damit dürfen wir uns nicht begnügen. Wir müssen uns auch über die Zusammensetzung unserer bestehenden Wiesen ein Urteil verschaffen, und dazu ist es notwendig, die Gräser, welche den Rasenbestand bilden, auch im nichtblühenden Zustand zu erkennen. Ich bin daher gerne der freundlichen Aufforderung des Herrn Professor Porsch gefolgt, einen auf eigene Untersuchungen und die einschlägige Literatur sich gründenden Bestimmungsschlüssel zur mikroskopischen Unterscheidung der Wiesengräser nach Blattquerschnitten auszuarbeiten. Dem praktischen Landwirt und dem Fachbeamten der Landwirtschaftsbehörden, der eine Hochschule besucht hat, ist es ein Leichtes, solche mikroskopische Untersuchungen anzustellen. Da die meisten Gräser viel mehr Laubtriebe bilden als Halmtriebe, und der Anteil der einzelnen Gräserarten an der Rasenbildung nicht auf den ersten Blick zu erkennen ist, wird der gebildete Landwirt durch solche Übungen im Bestimmen der Gräser nach Blattquerschnitten sehr bald die Grasnarbe der Wiesen mit geschärftem Blick beobachten lernen und sich sehr oft sagen müssen, daß er vordem ihre botanische Zusammensetzung ohne diese genauere Kenntnis ganz falsch beurteilt hat. Besonders für jene Fachleute, denen die Förderung der Alpwirtschaft obliegt, ist eine gewisse Fertigkeit im Analysieren eines Rasenbestandes von großem Werte. Man kann tage- und wochenlang in den österreichischen Alpen von Alm zu Alm wandern und wird immer nur mit Bedauern feststellen müssen, um wieviel alles besser bestellt sein könnte, wenn die Übung der Wiesenbestandesanalyse mehr als heute verbreitet wäre. Durch die botanischen Lehrkanzeln der landwirtschaftlichen Hochschulen wird neuestens ein gründliches Studium der Wiesenpflanzen, besonders der Wiesengräser, angebahnt und gefördert. Dem gleichen Ziele soll auch das vorliegende Büchlein dienen, und wenn es in Kreisen der Landwirte praktische Anwendung finden würde, so wäre damit außerordentlich viel erreicht. Die Vermittlung der Fähigkeiten, einen Rasenbestand analysieren zu können, gehört augenblicklich zum Besten und Wichtigsten, was die landwirtschaftlichen Hochschulen und Versuchsstationen für die Förderung des Futterbaues und das Verständnis seiner Grundlagen tun können.

Der Verfasser

Geleitwort

Unbedingte Voraussetzung für die methodisch einwandfreie Analyse eines gegebenen Rasenbestandes auf seine Futtergräser hin ist die Fähigkeit, die an der Rasenbildung beteiligten Gräser in jedem Entwicklungszustand vollkommen sicher zu erkennen. Aus diesem Grunde bildet die mikroskopische Untersuchung der landwirtschaftlich wichtigen Futtergräser nach ihren Blattquerschnitten einen wesentlichen Bestandteil bei den Übungen eines modernen landwirtschaftlich-botanischen Unterrichtes. Bei den an meiner Lehrkanzel alljährlich vorgenommenen Übungen im mikroskopischen Bestimmen der heimischen Futtergräser haben mir die so überaus sorgfältigen einschlägigen Arbeiten Schindlers[1]) ausgezeichnete Dienste geleistet und sich praktisch vorzüglich bewährt. Da diese Arbeiten bisher nicht in Buchform zusammengefaßt und daher dem Studierenden und Praktiker schwerer zugänglich sind, trat ich an den Verfasser mit der Bitte heran, dem Studierenden wie dem Praktiker einen gedrängten, leicht faßlichen und zweckmäßig illustrierten Wegweiser für die mikroskopische Unterscheidung der wichtigsten heimischen Futtergräser im blütenlosen Zustand an die Hand zu geben. Ich freue mich, daß der Verfasser dieser Anregung gefolgt ist und uns hiemit einen für die Praxis wertvollen Behelf geschenkt hat, der die bekannten Vorzüge seiner Originalarbeiten besitzt. Möge derselbe eine seinem Wert entsprechende Verbreitung und Anwendung finden!

Wien, im Juli 1925.

Porsch

---

[1]) Die mikroskopische Unterscheidung landwirtschaftlich wichtiger Gräserarten im blütenlosen Zustande. Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Österreich, 1917, S. 115—160.

Die mikroskopische Unterscheidung alpwirtschaftlich wichtiger Gräserarten im blütenlosen Zustande. Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Deutschösterreich, 1919, S. 131—151.

Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen dem landwirtschaftlichen Wert der Wiesengräser und ihrem anatomischen Bau. Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Deutschösterreich, 1923, S. 1—76.

I. Abgekürzter Bestimmungsschlüssel zur Unterscheidung der landwirtschaftlich und alpwirtschaftlich wichtigen Gräserarten

A. Blätter borstenförmig zusammengefaltet, stielrund oder kantig, die Blattoberseite eine Furche bildend

I. Blattquerschnitt elliptisch, oder elliptisch mit eingesunkenen oder gewellten Flanken.

a) Blattquerschnitt nur einen Bastring führend. Mestombündel 7 bis 11.

1. Am Grunde der Furche 2 bis 4 tiefe Rinnen zusammengedrängt. Tafel IV, Abb. 1. **Echter Schafschwingel,** *Festuca ovina, ssp. euovina Hackel*[1]).
2. Rinnen (4 bis 6) über die ganze Furche gleichmäßig verteilt. Tafel III, Abb. 3, 7 und 11. **Buntschwingel,** *Festuca varia Haenke*[2]). Alpine Art.

b) Blattquerschnitt drei voneinander getrennte Bastbänder führend. Mestombündel 5 bis 7.

1. Am Grunde der Furche 4 tiefe Rinnen zusammengedrängt. Tafel IV, Abb. 2. **Gefurchtblättriger Schafschwingel,** *Festuca ovina ssp. sulcata Hackel*[3]).
2. Rinnen (meist 6) über die ganze Furche gleichmäßig verteilt, oft undeutlich und unregelmäßig ausgebildet. Tafel III, Abb. 9. **Hallers Schwingel,** *Festuca Halleri All.* Alpine Art.

c) Blattquerschnitt drei voneinander getrennte, jedoch sehr schwache Bastbündel (keine Bänder) führend. Am Grunde der Furche 2 bis 4 tiefe Rinnen.
Tafel III, Abb. 1 und 2. **Gemsenschwingel,** *Festuca rupicaprina Hackel*[4]). Alpine Art.

d) Blattquerschnitt mit zahlreichen Bastbündeln sowohl unter als auch zwischen den Mestombündeln. Mestombündel 7 bis 11. Rinnen 6 bis 10 über die ganze Furche gleichmäßig verteilt. Untere (äußere) Epidermis gewellt.

---

1) Mit *Festuca ovina, var. supina Hackel* Tafel III, Abb. 4.

2) Mit *F. varia, var. brachystachys Hackel* Tafel III, Abb. 7, und *F. varia, ssp. alpestris Hackel* Tafel III, Abb. 3.

3) Bei Bastarden zwischen dieser Unterart und dem echten Schafschwingel finden sich außer den 3 breiten Bastbändern kleine Bastbündel unterhalb der Seitenrippen.

4) Unterscheidet sich von *Agostris rupestris* durch das Fehlen der unteren Bastbündel unter den Seitenrippen (vgl. Tafel III, Abb. 10).

1. Unteres Bastbündel der Mittelrippe mit dem Mestombündel verbunden. Obere Bastbündel der Seitenrippen quersichelförmig, die unteren nicht mit Stachelhaaren bewehrt.
   Tafel III, Abb. 8. **Violettes Rispengras,** *Poa violacea Bell.* Alpine Art.
2. Alle unteren Bastbündel, vom Mestombündel durch Grundgewebe getrennt, mit Stachelhaaren bewehrt, die oberen rundlich, meist fehlend.
   Tafel III, Abb. 12. **Alpenstraußgras,** *Agrostis alpina Scop.* Alpine Art.

II. Blattquerschnitt deltoidisch vierseitig mit 3 Mestombündeln, am Grunde der Furche 2 Rinnen.
   Tafel IV, Abb. 4. **Verschiedenblättriger Schwingel,** *Festuca heterophylla Lam.*

III. Blattquerschnitt sechsseitig (nur bei *Aira flexuosa* fünfseitig) mit 5 (bei *Festuca pumila* mitunter 7) Mestombündeln und 5 unteren Bastbündeln.

a) Untere Bastbündel breit, keilförmig, bis an die Mestombündel reichend, obere klein rundlich. Furche mit 4 tiefen Rinnen am Grunde.
   Tafel IV, Abb. 3. **Borstengras,** *Nardus stricta L.*

b) Untere Bastbündel fehlend und ersetzt durch kleine zerstreute Gruppen von Bastzellen. Furche seicht, in 2 Rinnen gegabelt. Blattquerschnitt fünfseitig.
   Tafel IV, Abb. 5. **Drahtschmele,** *Aira flexuosa L.*

c) Untere Bastbündel klein, rundlich, vom Mestombündel durch Grundgewebe getrennt.

1. Furche tief, am Grunde in 2 Rinnen gegabelt, Gesamtumriß des Querschnittes nahezu kreisförmig.
   Tafel III, Abb. 5. **Niedriger Schwingel,** *Festuca pumila Chaix.* Alpine Art.
2. Furche tief mit 4 Rinnen am Grunde.

* Nur die Mittelrippe unten deutlich kantig hervortretend. Gesamtumriß des Querschnittes schmal sechseckig.
   Tafel III, Abb. 10. **Felsenstraußgras,** *Agrostis rupestris All.* Alpine Art.

** Die Mittelrippe und die beiden äußersten (primären) Seitenrippen deutlich kantig vorspringend.
   Tafel III, Abb. 14, und Tafel IV, Abb. 6. **Rotschwingel,** *Festuca rubra L.*[1])

*** Die Mittelrippe und alle 4 Seitenrippen deutlich kantig vorspringend.

---

[1]) Vergleiche [3]) beim gefurchtblättrigen Schafschwingel S. 1! Das Bastbündel unter der Mittelrippe des Rotschwingels ist immer klein, rundlich, beim gefurchtblättrigen Schafschwingel und seinen Bastarden breit, bandförmig.

Tafel III, Abb. 13. **Violetter Schwingel,** *Festuca violacea Gaud.* Alpine Art.

IV. Blattquerschnitt achtseitig, meist 7 Mestombündel führend. Untere Bastbündel 7, klein, rundlich, obere fehlend. Blattrand krallenförmig einwärts gekrümmt.

Tafel III, Abb. 6. **Zweizeilige Seslerie,** *Sesleria disticha Pers.* Alpine Art.

B. Blätter flach ausgebreitet, in der Knospenlage und auch später bei Trockenheit eingerollt oder längs der Mittelrippe zusammengefaltet

I. Blatt aus zahlreichen scharfkantig dreieckigen Prismen gebildet, die 3 Mestombündel führen.

Tafel IV, Abb. 7. **Rasenschmele,** *Aira caespitosa L.*

II. Blattquerschnitt aus fünfseitigen mit einem großen Luftgang und scharfkantigem Scheitel versehenen Zwischenprismen gebildet. Mestombündel der Seitenrippen unter den scharfen Rinnen gelegen. Nur zwei Gelenkzellgruppen zu beiden Seiten der Mittelrippe.

Tafel V, Abb. 3. **Mannagras,** *Glyceria fluitans R. Br.*

III. Über der sehr stark gekielten Mittelrippe eine große Gelenkzellgruppe. Gelenkzellgruppen sonst fehlend[1]).

Tafel VIII, Abb. 1. **Knaulgras,** *Dactylis glomerata L.*

IV. Nur zu beiden Seiten der Mittelrippe je eine Gelenkzellgruppe[2]).

---

[1]) Fehlen Gelenkzellgruppen vollständig, sowohl in der Nähe der Mittelrippe, als auch zwischen den Seitenrippen, so liegt *Bromus sterilis,* die *taube Trespe,* ein einjähriges Gras schattiger Zäune und unbebauter Orte vor. Die Mittelrippe ist unten sehr hoch gekielt, breit gerundet, die Blattspreite zwischen den Seitenrippen sehr dünn, zirka 50 μ dick, oben und unten sehr schütter und lang behaart, über den Seitenrippen, welche breite, bandförmige Bastbündel führen, etwa viermal so dick, wie zwischen den weit auseinanderliegenden Seitenrippen.

[2]) Bei *Glyceria distans* haben die grundständigen Blätter (Blätter der Laubtriebe) mitunter eine dritte oder vierte Gelenkzellgruppe zwischen den Seitenrippen, Bastbündel fehlen diesen Blättern fast vollständig. Die Halmblätter haben zwischen je zwei Seitenrippen eine deutlich ausgeprägte Gelenkzellgruppe, breite bandförmige Bastbündel unter, und ein breites vielreihiges Wassergewebe über den Mestombündeln der Seitenrippen (vgl. Tafel V, Abb. 1 und 2!). Bei *Poa compressa* werden die oberen Epidermiszellen gegen die Mitte zwischen je zwei Mestombündeln größer, so daß sie parallelwandigen Gelenkzellen gleichen (vgl. Tafel VI, Abb. 1!).

a) Unteres Bastbündel der Mittelrippe T-förmig mit dem Mestombündel verbunden. Mittelrippe unten deutlich kielförmig hervortretend, Kiel abgerundet.

1. Untere Bastbündel der Seitenrippen in Verbindung mit den oberen breit keilförmig, quer über die Mestombündel sich ziehend, unten doppelt, oben nur halb so breit als das Mestombündel.
   Tafel VI, Abb. 3 und 5. **Wiesenrispengras,** *Poa pratensis L.*
2. Untere und obere Bastbündel der Seitenrippen sehr schmal bandförmig, aus 1 bis 3 Zellreihen gebildet, die unteren bei den tertiären Mestombündeln fehlend.
   Tafel VII, Abb. 2. **Blaugras,** *Sesleria coerulea L.*

b) Unteres Bastbündel der Mittelrippe immer vom Mestombündel durch Grundgewebe getrennt.

1. Mittelrippe unten nicht gekielt oder nur eine scharfe Kante bildend.

* Bastbündel bis auf die schwachen Randgurtungen vollständig fehlend. Zwischen den Seitenrippen manchmal eine oder die andere Rinne mit einer Gelenkzellgruppe (siehe Fußnote S. 3!). Tafel V, Abb. 1 und 2. **Salzschwaden,** *Glyceria distans Whlbg.*

** Untere und obere Bastbündel meist vorhanden, klein rundlich, vom Mestombündel durch Grundgewebe getrennt. Zellen der beiden Gelenkzellgruppen sehr klein.
Tafel VII, Abb. 5. **Alpenrispengras,** *Poa alpina L.* Alpine Art.

2. Mittelrippe unten deutlich, mitunter sehr hoch gekielt.

* Kiel der Mittelrippe viel höher als breit; Seitenrippen unten und oben deutlich gekielt und mit kurzen Stachelhaaren bewehrt. Bastbündel der Seitenrippen klein, rundlich, vom Mestombündel durch Grundgewebe getrennt.
Tafel VI, Abb. 2. **Gemeines Rispengras,** *Poa trivialis L.*

** Kiel der Mittelrippe nicht höher als breit. Seitenrippen nur unten kielförmig vorspringend. Sehr feinblättrige Gräser.
Tafel VI, Abb. 4. **Hainrispengras,** *Poa nemoralis L.* und **Spätes Rispengras,** *Poa serotina Ehrh.*[1]).

*** Seitenrippen weder unten, noch oben kielförmig vorspringend. Kiel der Mittelrippe nicht höher als breit.

† Unteres Bastbündel der Mittelrippe schwalbenschwanzförmig und wie die Randgurtungen sehr stark entwickelt. Gelenkzellen sehr klein, kaum angedeutet. Untere und obere Bastbündel sehr schmal.

---

1) Zur Unterscheidung ist das Blatthäutchen heranzuziehen; bei *P. nemoralis* bildet es einen schmalen Saum, bei *P. serotina* ist es lang vorgezogen.

Tafel VII, Abb. 1. **Buntes Hafergras,** *Avena versicolor Vill.* Alpine Art.

†† Unteres Bastbündel der Mittelrippe klein, rundlich oder queroval.

△ Zartblättrige Gräser, Blattdicke in der Mitte jeder Blatthälfte nur 110 bis 150 μ. Zellen der Gelenkzellgruppen klein.

□ Bastbündel der Seitenrippen klein, rundlich, nicht bis an die Mestomscheide reichend.
Tafel IX, Abb. 1. **Einjähriges Rispengras,** *Poa annua L.*

□□ Bastbündel der Seitenrippen bandförmig, parallelrandig, so breit als das Mestombündel, bis an die Mestomscheide reichend. Zwischen den Seitenrippen ebene Gelenkzellgruppen mit parallelen Radialwänden (siehe Fußnote S. 3!).
Tafel VI, Abb. 1. **Platthalmrispengras,** *Poa compressa L.*

△△ Dickblättriges Gras; Blattdicke in der Mitte jeder Blatthälfte 420 bis 450 μ und nach beiden Seiten abnehmend. Bastbündel der primären Seitenrippen breit bandförmig, die der tertiären fehlend. Zellen der Gelenkzellgruppen groß.
Tafel VII, Abb. 3. **Weichhaariges Hafergras,** *Avena pubescens Huds.*

V. Zwischen je zwei Seitenrippen eine deutlich ausgebildete Gelenkzellgruppe.

a) Mittelrippe drei Mestombündel führend, ein primäres und zwei tertiäre breit gekielt, ihr unteres Bastbündel wulstig vorquellend, mit dem Mestombündel verbunden. Primäre Seitenrippen unten kielförmig vorspringend.

1. Auch die Randrippe unten kielförmig vorspringend. Oberes Bastbündel der Mittelrippe durch mehrreihiges Wassergewebe vom Mestombündel getrennt.
Tafel VIII, Abb. 2. **Timothegras,** *Phleum pratense L.*
2. Randrippe unten nicht gekielt, oberes Bastbündel der Mittelrippe breit, nahezu bis an das Mestombündel reichend.
Tafel XI, Abb. 2. **Alpenlieschgras,** *Phleum alpinum L.* Alpine Art.

b) Mittelrippe ein oder mehrere Mestombündel führend, ihr unteres Bastbündel jedoch nicht wulstig vorquellend.

1. Hadrom und Leptom der primären Mestombündel durch ein vollständiges Band dickwandiger Parenchymzellen geschieden[1]). Prismen so hoch als breit, mit ausgerandetem Scheitel. Gelenkzellgruppen mit 1 bis 2 auffallend großen Zellen.
Tafel VIII, Abb. 3. **Pfeifengras,** *Molinia coerulea Moench.*

---

1) Dieses Merkmal findet sich sonst noch beim **Schilfrohr** *(Phragmites communis)* sehr schön ausgeprägt sowie auch bei den beiden Brachypodiumarten, die aber sonst einen ganz anderen Blattbau besitzen. Das Schilfrohr ist leicht kenntlich an der überaus grossen Mittelzelle der Gelenkzellgruppen.

2. Hadrom und Leptom durch ein unvollständiges Band dickwandiger Parenchymzellen geschieden[1]).

* Untere Bastbündel der Seitenrippen rein epidermal, nicht höher als die benachbarten Epidermiszellen.

† Oberes Bastbündel der Seitenrippen quer sichelförmig, die ganze Breite des Prismenscheitels einnehmend.
Tafel IX, Abb. 3. **Engl. Raygras,** *Lolium perenne L.*

†† Oberes Bastbündel der Seitenrippen queroval klein.

△ Mittelrippe 1 Mestombündel führend, ohne Wassergewebe. Unteres Bastbündel der Mittelrippe vom Mestombündel durch Grundgewebe getrennt.
Tafel IX, Figur 2. **Kammgras,** *Cynosurus cristatus L.*

△△ Mittelrippe 3 Mestombündel führend, mit vielreihigem Wassergewebe, unteres Bastbündel mit dem Mestombündel verbunden.
Tafel IX, Abb. 4. **Ital. Raygras,** *Lolium multiflorum Lam.*

** Untere Bastbündel der Seitenrippen epidermalen und endodermalen Ursprungs, in das Grundgewebe hineinragend.

† Blätter dicht behaart, meist 5 oder mehr Haare auf ein Prisma entfallend.

△ Blattepidermis oben und unten dicht und lang behaart. Mittelrippe 3 Mestombündel führend, mehr als doppelt so breit und hoch als die Seitenrippen, ihr unteres Bastbündel das Mestombündel nicht erreichend.
Tafel X, Abb. 2. **Wolliges Honiggras,** *Holcus lanatus L.*

△△ Blattepidermis nur oben dicht und kurz behaart, unten fast ganz kahl. Mittelrippe nur 1 Mestombündel führend, kaum breiter und höher als die Seitenrippen, ihr unteres Bastbündel immer das Mestombündel erreichend.
Tafel X, Abb. 1. **Goldhafer,** *Trisetum flavescens P. B.*

†† Blattepidermis kahl oder sehr spärlich behaart.

△ Mittelrippe nur 1 Mestombündel führend, unkenntlich, oberes Bastbündel derselben das Mestombündel erreichend. Zarte Gräser mit zirka 150 µ Blattdicke.

□ Seiten der Prismen schräg abfallend, Prismen breiter als hoch.
Tafel XII, Abb. 4. **Fioringras,** *Agrostis alba L.*

□□ Seiten der Prismen steil abfallend, Prismen nicht breiter als hoch.

---

[1]) Ist das mittlere von den drei Gefäßbündeln der Mittelrippe auf der Hadromseite von einem halbmondförmigen Kranz sehr dickwandiger Bastzellen umgeben, von denen sich das über dem Gefäßbündel liegende Wassergewebe scharf abhebt, so hat man es mit der **Ackerquecke** *(Triticum repens)* zu tun, welche (selten) auch an Wiesenrändern vorkommt. Sie ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß zwischen je zwei primären Seitenrippen eine tertiäre liegt, welche nur halb so hoch ist wie die primären.

Tafel XII, Abb. 3. **Gemeines Straußgras,** *Agrostis vulgaris With.*

△△ Mittelrippe 1 Mestombündel führend, doppelt so breit und hoch als die Seitenrippen, deutlich unterschieden, unten scharf gekielt.

□ Blattoberseite deutlich gewellt, Prismen mit schräg abfallenden Seiten.

○ Die unter der größten Gelenkzelle einer Gruppe gelegene Zelle der unteren Epidermis deutlich größer als die übrigen. Prismen der Seitenrippen doppelt so breit als hoch. Untere Epidermis über den primären Seitenrippen eingeschnürt.
Tafel XI, Abb. 4. **Ähriger Goldhafer,** *Trisetum spicatum Richter.* Alpine Art.

○○ Zellen der unteren Epidermis alle gleich groß.

Bastbündel der primären Seitenrippen so breit wie das Mestombündel selbst. Prismen so hoch als breit.
Tafel VII, Abb. 4. **Schöner Schwingel,** *Festuca pulchella Schrad.* Alpine Art.

Bastbündel der primären Seitenrippen viel schwächer als das Mestombündel.

× Unteres Bastbündel der primären Seitenrippen nach außen zu schmäler werdend, die Epidermis über demselben deutlich eingeschnürt.
Tafel XII, Abb. 2. **Gemeines Geruchgras,** *Anthoxanthum odoratum L.*

×× Unteres Bastbündel der primären Seitenrippen nach innen zu schmäler werdend, die Epidermis über demselben nicht eingeschnürt.
Tafel XII, Abb. 1. **Weiche Trespe,** *Bromus mollis L.*

□□ Blattoberseite nicht gewellt, Gelenkzellgruppen sehr wenig eingesenkt, klein. Prismen mit senkrecht abfallenden Seiten und etwas eingesenktem Scheitel, gegen den Blattrand nicht niedriger werdend. Bastbündel sehr breit bandförmig. Oft schütter behaart.
Tafel VIII, Abb. 4. **Aufrechte Trespe,** *Bromus erectus Huds.*

△△△ Mittelrippe und sämtliche primären Seitenrippen 3 Mestombündel führend. Obere Bastbündel der primären Seitenrippen hutpilzförmig unter dem eingesenkten Scheitel verbreitert. Jedes Prisma 3 untere Bastbündel führend.
Tafel XI, Abb. 1. **Goldschwingel,** *Festuca spadicea L.* Alpine Art.

△△△△ Mittelrippe allein 3 oder mehr Mestombündel führend, doppelt bis mehrmals so breit und hoch als die primären Seitenrippen.

□ Blattoberseite vollkommen eben, Gelenkzellgruppen nicht oder kaum eingesenkt.

○ Mittelrippe 4- bis 5mal so breit und hoch als die primären Seitenrippen und unten breit gerundet, mit 3 bis 5 primären Mestombündeln. Die unter den Gelenkzellgruppen gelegenen 3 Epidermiszellen der Blattunterseite auffallend größer als die übrigen. Blattoberseite vollkommen eben, Gelenkzellgruppen nicht eingesenkt, aus 2 großen und 2 bis 3 sehr kleinen Zellen bestehend. Über jedem Mestombündel der Mittelrippe ein mehrreihiges Wassergewebe.

Tafel XIII, Abb. 2. **Rohrglanzgras,** *Phalaris arundinacea L.*

○○ Mittelrippe nur 3 Mestombündel, davon nur eines primär, führend, unten scharf gekielt. Oberes Bastbündel der Mittelrippe ausgerandet, bis an das Mestombündel reichend. Gelenkzellgruppen halbmondförmig, sehr schwach eingesenkt.

Blattrand beiderseits gleichmäßig abgerundet, mit breiter Randgurtung[1]). Gelenkzellen klein.
Tafel XI, Abb. 3. **Michelis Lieschgras,** *Phleum Michelii All.* Alpine Art.

Blattrand scharf, etwas einwärts gekrümmt. Bastbündel breit, bandförmig.
Tafel XIII, Abb. 1. **Wehrlose Trespe,** *Bromus inermis Leyss.*

□□ Blattoberseite stark gewellt, mit tiefen (bis zur Mitte eingesenkten) Rinnen. Mittelrippe 3 Mestombündel führend.

○ Prismen der primären Seitenrippen doppelt so breit als hoch. Mittelrippe unten scharf gekielt, oben mit vielreihigem Wassergewebe.

Blattepidermis kahl. Oberes Bastbündel der Mittelrippe ganz fehlend. Gelenkzellgruppen flach halbmondförmig. Blätter mindestens 200 µ dick.
Tafel XIV, Abb. 1. **Franz. Raygras,** *Arrhenatherum elatius M. et K.*

Blattepidermis mit vereinzelten langen Haaren besetzt. Oberes Bastbündel der Mittelrippe klein, rundlich. Gelenkzellen klein, oft kaum deutlich unterschieden. Blätter höchstens 150 µ dick.
Tafel XIV, Abb. 2. **Mäusegerste,** *Hordeum murinum L.*

○○ Prismen der primären Seitenrippen so hoch als breit.

+ Blattdicke über den primären Seitenrippen höchstens 150 µ. Kiel der Mittelrippe ebenflächig. Seitliche Mestombündel der Mittelrippe tertiär. Prismen der Seitenrippen vom selben Bau wie beim Wiesenfuchsschwanz.

---

1) Etwa wie bei *Avena versicolor* (Tafel II, Abb. 6) im Gegensatz zu *Avena pubescens* (Tafel I, Abb. 3).

Tafel XII, Abb. 4. **Fioringras,** *Agrostis alba L.*

++ Blattdicke über den primären Seitenrippen mindestens 200 bis 250 μ.

Kiel der Mittelrippe unten ebenflächig. Seitliche Mestombündel der Mittelrippe ohne Wassergewebe. Primäre und tertiäre Seitenrippen regelmäßig abwechselnd. Gelenkzellen 50 bis 60 μ hoch.

Tafel XV, Abb. 1. **Wiesenschwingel,** *Festuca pratensis Huds.*

Kiel der Mittelrippe unten breit gerundet, seitliche Mestombündel der Mittelrippe primär oder sekundär entwickelt, mit mehrreihigem Wassergewebe. Fast alle Mestombündel der Seitenrippen primär entwickelt und mit mehrreihigem Wassergewebe.

× Unteres Bastbündel der Mittelrippe kurz keilförmig, doppelt so breit als das Mestombündel. Gelenkzellen 70 bis 100 μ hoch. Randrippe unten nicht gekielt.

Tafel XVI, **Rohrschwingel,** *Festuca arundinacea Schreb.*

×× Untere Bastbündel (3) der Mittelrippe schmal keilförmig, kaum breiter als das Mestombündel. Gelenkzellen 50 bis 60 μ hoch. Seitenrippen und Randrippe unten gekielt. Fast alle Seitenrippen mit oberseitigem Wassergewebe.

Tafel XV, Abb. 2. **Wiesenfuchsschwanz,** *Alopecurus pratensis L.*

II. Die Herstellung der Präparate

Zirka 2 *cm* lange Stückchen aus dem mittleren Teile der Blattspreite werden in kleinen, mit Kork verschließbaren Eprouvetten zuerst in starkem (96%igem), dann in schwachem (50 oder 70%igem) Alkohol wenigstens mehrere Stunden fixiert, und dann zwischen den beiden längsgespaltenen Hälften eines Stückchens Holundermark[1]) die Schnitte mit einem plankonkaven Rasiermesser angefertigt. Die Schnitte überträgt man mit einer feinen Pinzette in ein Uhrschälchen mit verdünntem Alkohol, und aus diesem nach wenigen Minuten auf einen reinen Objektträger, auf welchem man ein weizenkorngroßes Stückchen Glyzeringelatine (50 *g* Glyzerin + 7 *g* reine Gelatine + 42 cm^3 destilliertes Wasser + 1 *g* Karbolsäure) über dem Bunsenbrenner hat zerfließen lassen, bedeckt mit dem Deckglas, erwärmt noch ein wenig, bis sich die Glyzeringelatine bis an die Deckglasränder verbreitet hat, läßt dann erkalten und etikettiert. Gefäßbündel und Bastbündel

---

1) Das Holundermark darf durch das Objekt nicht durchfeuchtet werden, weil es sich sonst schwer schneiden läßt.

Zum Schneiden eignen sich auch besonders gut gebrauchte Klingen von Rasierapparaten. Man spannt sie in einen Abziehhalter aus Metall, welchen man auf der gegen die Schneide gekehrten Seite mit einer Feile dünn zugeschliffen hat, ein.

erscheinen im Präparate wegen des starken Lichtbrechungsvermögens der verholzten Membranen im Mikroskope hell leuchtend, mitunter etwas gelblich tingiert. In Glyzeringelatine eingebettet, halten sich die Präparate jahrelang, sind schnell und leicht herzustellen und bequem zu studieren. Über die anatomischen Details, welche bei den Blattquerschnitten zu beachten sind, geben die beiden nachfolgenden Tafeln I und II näheren Aufschluß. Bei den folgenden Tafeln, welche halbschematische Übersichtsbilder sind, erscheinen die Bastbündel schwarz, die Gefäßbündel als helle Kreise, in denen die drei großen Gefäße bei den primären Gefäßbündeln als kleinere Kreise eingezeichnet wurden. Die Gelenkzellgruppen wurden durch die fächerförmig angeordneten Gelenkzellen veranschaulicht. Wo ein Wassergewebe über den Gefäßbündeln ausgebildet ist, wurde auch dieses angedeutet.

III. Zweck und Bedeutung der Unterscheidungsmöglichkeit der Wiesengräser in blütenlosem Zustande

Gepflegte Wiesen werfen unter allen Umständen eine mindestens ebenso hohe Rente ab wie die besten Getreideäcker. Da erfahrungsgemäß alle Wiesen, namentlich die in bäuerlichem Besitze befindlichen, weit hinter dem normalen Ertrage (60 *q* pro *ha* und Jahr) zurückbleiben, kann durch eine sachgemäße Pflege des Gesamtareals an Wiesen die heimische Bodenproduktion einfacher und rascher gesteigert werden als durch alle Anstrengungen auf dem Gebiete des übrigen Landbaues.

Zur richtigen Beurteilung des Zustandes einer Wiese ist die Durchführung einer „Wiesenbestandesaufnahme“ unerläßlich. Um aber die Grasnarbe einer Wiese, Weide oder Alm beurteilen zu können, muß man im Stande sein, die für die Wiesenkultur wichtigen Gräser auch in blütenlosem Zustande unterscheiden zu können, und zwar nicht nur die guten, sondern namentlich auch die schädlichen. Denn wenn sich auch die Wiesen gerade in der Blüte befinden, so kann doch nicht ohne weiteres sofort gesagt werden, zu welcher Art die zahlreichen nicht blühenden Triebe (Innovationen) gehören, da ihr Mengenverhältnis oft ganz erheblich von dem der Halmtriebe abweicht.

Zur Untersuchung des Wiesenbestandes auf seinen Wert nimmt man daher vor oder während der Blüte der Gräser eine Bestandesaufnahme vor und ergänzt diese später durch die gewichtsanalytische Untersuchung einer von dieser Wiese genommenen Heuprobe.

A. Die Wiesenbestandesaufnahme

Eine 4 bis 10 m^2 große rechteckige Partie der Wiese, Weide oder Alm von möglichst gleichmäßiger und durchschnittlicher Verteilung des Pflanzenbestandes wird ausgewählt und die botanische Zusammensetzung dieser Stelle qualitativ nach den 5 Hauptgruppen:

I. Futtergräser oder Süßgräser, II. Kleearten, III. Futterkräuter, IV. Sauergräser und V. Unkräuter festgestellt. Die vorkommenden Arten innerhalb dieser 5 Gruppen werden in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit absteigend namentlich angeführt und in 3 Gruppen geteilt, u. zw.: 1. vorherrschende, 2. häufige und 3. vereinzelte Arten.

Wer in der Floristik wenig bewandert ist, muß wenigstens in der Lage sein, die im Wiesenbau wichtigen Kleearten, dann die besten, die mittelguten und die wichtigsten geringwertigen sowie alle als besonders schädlich bekannten Gräser genau zu erkennen; von den Sauergräsern muß er unbedingt die Blätter der Seggen (*Carex*-Arten) auch in Bruchstücken im allgemeinen von den echten Gräsern mit absoluter Sicherheit unterscheiden können. Im übrigen aber genügt es vollkommen, wenn man die Gattungszugehörigkeit der Sauergräser, vor allem *Carex, Scirpus, Juncus, Heleocharis, Eriophorum* und *Luzula* feststellen kann. Die Zahl der Futterkräuter, die auf allen Wiesen und Weiden beinahe immer wiederkehren und bekannt sein sollen, ist nicht groß. Unter den Unkräutern brauchen nur die besonders schädlichen beachtet und namentlich angeführt zu werden, die übrigen faßt man unter der Bezeichnung „verschiedene andere Unkräuter" zusammen. Im nachfolgenden führe ich jene Pflanzenarten an, welche vorkommendenfalls namentlich angeführt werden müssen. I. Kleearten: *Trifolium pratense, T. repens, T. hybridum, Medicago sativa, M. lupulina* und *M. media, Anthyllis vulneraria, Onobrychis sativa, Lotus corniculatus, L. uliginosus, Ornithopus sativus.* Die übrigen Leguminosen sind nicht als Kleearten anzuführen, sondern zu den Futterkräutern zu stellen, wenn sie den Gattungen *Trifolium, Vicia, Pisum* und *Lathyrus* angehören, sonst aber zu den Unkräutern zu rechnen. Denn streng genommen sind unter Kleearten nur jene Leguminosen zu verstehen, welche in Mischungsrezepten für künstliche Wiesen- und Weideanlagen aufgenommen werden. Analog müßte man auch von den Futtergräsern die spontanen Arten, die niemals in einem Mischungsrezepte Aufnahme gefunden haben, ausschalten und wie bei der botanischen Heuanalyse dem „Rest" anschließen. Da aber ihre vollständige Trennung von den eigentlichen Futtergräsern praktisch ganz unmöglich ist, müssen sie unter diesen angeführt und mit ihnen zusammengewogen werden. Bei den Kleearten ist das anders: da ist jedes Stengel- und Blattfragment mühelos zu erkennen.

Dornige Arten *(Genista, Ononis)* müssen als besonders schädlich namentlich hervorgehoben werden. Die Kleearten müssen auch in blütenlosem Zustande und in Fragmenten erkannt und von minderwertigen Leguminosen *(Melilotus albus* und *M. officinalis, Trifolium aureum, T. montanum, T. filiforme* etc.*)* unterschieden werden können.

Von den Futtergräsern müssen alle auf Wiesen vorkommenden Arten gut gekannt werden. Besondere Schwierigkeiten macht oft die Unterscheidung von *Agrostis alba* und *vulgaris, Poa pratensis* und *trivialis, Poa nemoralis* und *serotina, Agrostis alba, Poa nemoralis*

und *Poa serotina, Festuca rubra* und *ovina, Festuca pratensis* und *arundinacea, Phleum pratense* und *alpinum.* Von den ausgesprochen schlechten Gräsern sind als besonders schädlich *Aira caespitosa, Nardus stricta* und *Phragmites communis* anzusehen und zu den Unkräutern zu stellen. Auch bei der Heuanalyse sind ihre Blätter nach Tunlichkeit aus den Futtergräsern auszuschalten. Bei den Sauergräsern muß wie bereits erwähnt, die Gattungszugehörigkeit, nicht aber die Artzugehörigkeit erkannt werden. Von den Futterkräutern müssen wohl gekannt werden: *Alchemilla vulgaris, Plantago lanceolata, Leontodon hastilis, hispidus, autumnalis, pyrenaicus, Pimpinella magna, Astrantia major, Polygonum Bistorta, Achillea millefolium, Centaurea jacea, Brunella vulgaris, Chrysanthemum Leucanthemum, Carum carvi, Crepis aurea, Hypochoeris radicata, Poterium sanguisorba, Vicia cracca, Vicia sepium* und *Lathyrus pratensis.* Von den Unkräutern müssen nur die besonders schädlichen genau gekannt und angeführt werden. Hierher gehören: *Ononis spinosa, Genista germanica, Trollius europaeus, Heleborus niger, Veratrum album, Narcissus poeticus, Euphorbia Cyparissias, Rumex alpinus, Aconitum Napellus, Cirsium arvense, C. oleraceum, Carlina acaulis, Pteridium aquilinum, Calluna vulgaris, Cicuta virosa, Tussilago farfara, Ranunculus acer,* wenn in Massen auftretend, und *Vaccinium myrtillus.* Hier sind auch die Gräser *Aira caespitosa, Nardus stricta,* und *Phragmites communis* anzuführen.

Ist nun die qualitative Zusammensetzung des Rasenbestandes festgestellt, so folgt die quantitative Aufnahme. Diese macht dem Anfänger allerdings einige Schwierigkeiten. Man geht am besten so vor, daß man zunächst den prozentischen Anteil der 5 Hauptgruppen und dann bei den Kleearten und Futtergräsern den Anteil jeder einzelnen Art prozentisch schätzt. Bei den restlichen 3 Hauptgruppen werden die Arten nur nach dem Grade ihrer Häufigkeit angeführt. Bei den Kleearten, Futtergräsern und Futterkräutern pflegt man jeder einzelnen Art noch eine Qualitätsbezeichnung beizufügen, und zwar: FF = vorzügliche, F = gute, und f = minderwertige Futterpflanzen. Die Leguminosen, welche in der Gruppe II (Kleearten) anzuführen sind, sind ausnahmslos vorzügliche Arten. Man belegt die Gruppe bzw. Art, welche am stärksten vertreten ist, mit einer Prozentziffer, und dann fortschreitend die übrigen, indem man sie gegenseitig wiederholt abschätzt, bis man erkennt, daß man entweder mehr oder weniger als 100 % erhält, worauf man den Vorgang wiederholt, solange bis sich 100 % ergeben. Am Schlusse folgt noch eine allgemein gehaltene Charakteristik des Rasenbestandes. Ich bringe hier noch ein Beispiel aus der Publikation von Th. v. Weinzierl: „Eine neue Methode der botanischen Bestandesaufnahme der Weiden“ in „Jahrbuch über neuere Erfahrungen auf dem Gebiete der Weidewirtschaft und des Futterbaues“. Bd. II., 1914, herausgegeben von Prof. Dr. Falke und Hofrat Dr. v. Weinzierl, Verlag M. & H. Schaper in Hannover, wo diese von mir oft angewandte Methode erstmals bekanntgegeben wurde.

Tabelle 1. Wiesenbestandesaufnahme

Jahr 1910			
a) qualitative		b) quantitative	
Botanische Bestandesaufnahme der Koppel Nr. 14		Schätzung nach Flächenprozenten	
		einzeln	im Ganzen
I. Futtergräser	1. *Festuca rubra fallax* (FF)		15
	Agrostis vulgaris (F)		15
	Anthoxanthum odoratum (F)		15
	2. *Cynosurus cristatus* (FF)		7
	Agrostis alba (F)		5
	Briza media (f)		3
	3. *Avena pubescens* (f)		—
	Brachypodium pinnatum (f)	60	—
II. Kleearten	1. *Trifolium repens* (FF)		—
	T. pratense (FF)		—
	3. *Lotus corniculatus* (FF)	5	—
III. Futterkräuter	1. *Alchemilla vulgaris* (F)		—
	Plantago lanceolata (F)		—
	Centaurea jacea (f)		—
	2. *Leontodon hastilis* (F)		—
	L. hispidus (F)		—
	L. autumnalis (F)		—
	3. *Pimpinella magna* (F)		—
	Chrysanthemum leucanthemum (f)		—
	Hypochoeris radicata (f)		—
	Brunella vulgaris (f)	10	—
IV. Sauergräser	1. *Nardus stricta*[1])		—
	2. *Carex flava, C. panicea, C. acuta*		—
	Luzula multiflora	5	—
V. Unkräuter	1. *Ranunculus acer*		—
	Pteridium aquilinum		—
	2. *Stachys officinalis*		—
	3. *Stellaria graminea*		—
	Cerastium vulgatum		—
	Plantago media		—
	Hypericum acutum		—
	Veronica Chamaedrys		—
	Succisa pratensis		—
	Euphrasia Rostkoviana	20	—
		100	

Allgemeine Charakteristik des Bestandes: Guter Bestand von mittelhohem Wuchs, in welchem Gramineen dominieren; Unkräuter sind ebenfalls stark vertreten. Kleearten machen nur 5 % des Bestandes aus. Die Grasnarbe ist moosfrei. *Nardus stricta* tritt stellenweise in größeren Horsten auf (zirka 5 % des Bestandes). *Carices* nur ganz vereinzelt. Die Futtergräser betragen zirka 60 %,

[1]) Wurde hier zu den Sauergräsern gezählt, gehört aber zu den Unkräutern.

die sich entsprechend verteilen. *Briza media* und *Avena pubescens* sind nur in einzelnen Exemplaren, und zwar *Briza* häufiger als *Avena* vorhanden. Von den Kleearten tritt *Trifolium repens* etwas stärker hervor. Bei *Brachypodium pinnatum* und *Pteridium aquilinum* wird ein Zurückgehen (gegen 1909) bemerkt.

B. Die Heuanalyse

Für die Durchführung der botanischen Heuanalyse ist ein möglichst sorgfältig gezogenes, ca. 500 bis 1000 *g* schweres Durchschnittsmuster der Heuernte erforderlich. Bei der gewichtsprozentischen Heuanalyse werden jedoch die Futterkräuter mit den Unkräutern zu einer Gruppe zusammengezogen und als „Rest" bezeichnet.

Aus dem Durchschnittsmuster werden nacheinander 3 engere Mittelproben im Gewichte von 50 bis 100 *g* gezogen und mit einer groben Pinzette in die 4 Hauptgruppen: I. Futtergräser, II. Kleearten, III. Sauergräser und IV. Rest zerlegt und diese in leichte Papierdüten von bekanntem Gewicht eingefüllt, und auf einer einfachen chemischen Wage auf 0·1 *g* gewogen. Der Anteil der Hauptgruppen wird auf 0·1 % genau angegeben. Dem Resultat wird eine allgemeine Charakteristik beigefügt, in welcher auch auf den eventuellen Mangel wichtiger schädlicher Eigenschaften ausdrücklich hingewiesen werden muß, wie z. B. Sand, Schlamm, Staub, verschimmelte Partien, Überständigkeit (zu später Schnitt), Moos, Erde, Baumlaub, Astholz, Stroh, (von ausgelaugtem Stalldünger herrührend) und schädliche (mit Dornen bewehrte und giftige) Pflanzen. Auch die Tiergattung ist zu bezeichnen, an welche das Heu verfüttert werden darf. Aus den analysierten 3 Mittelproben wird für jede Hauptgruppe der mittlere prozentische Anteil berechnet, doch empfiehlt es sich auch, für jede einzelne Probe die Prozente zu berechnen, um die Abweichung der 3 Mittelproben untereinander beurteilen zu können. Herrschen die Futtergräser stark vor, so werden die Parallelbestimmungen besser untereinander übereinstimmen, als wenn die Unkräuter dominieren. Nachfolgend bringe ich als Beispiel eine solche botanische Heuanalyse[1]):

Tabelle 2. Botanische Heuanalyse

	I.		II.		III.		Mittel	
	g	%	*g*	%	*g*	%	*g*	%
Futtergräser	69·0	68·3	64·9	77·0	63·6	67·1	65·8	70·8
Kleearten	5·1	5·1	2·3	2·7	3·3	3·5	3·6	3·8
Sauergräser	2·6	2·6	3·3	3·9	2·7	2·8	2·9	3·1
Rest	24·2	24·0	13·8	16·4	25·2	26·6	21·1	22·3
Summe	100·9	100·0	84·3	100·0	94·8	100·0	93·3	100·0

[1]) Vergleiche Franz Schindler: „Zur Wertschätzung der Heusorten des Wiener Marktes" im „Österreichischen landwirtschaftlichen Wochenblatt", vom 20. Juni 1885.

Botanische Zusammensetzung des Heues:

I. Futtergräser: *Phleum pratense* (Timothe), *Agrostis alba* (Fioringras), *Poa pratensis* (Wiesenrispe), *Dactylis glomerata* (Knaulgras), *Anthoxanthum odoratum* (Geruchgras), *Festuca pratensis* (Wiesenschwingel), *Glyceria fluitans* (Flutendes Mannagras), *Festuca rubra* (Rotschwingel).

II. Kleearten: *Trifolium repens* (Weißklee), *Trifolium pratense* (Rotklee).

III. Sauergräser: *Scirpus silvaticus* (Waldsimse).

IV. Rest: *Anthriscus silvester* (Wiesenkerbel), *Campanula patula* (Ausgebreitete Glockenblume), *Achillea millefolium* (Schafgarbe), *Alectorolophus minor* (Kleiner Klappertopf), *Polygonum bistorta* (Wiesenknöterich), *Cirsium oleraceum* (Kohlartige Kratzdistel), *Equisetum arvense* (Ackerschachtelhalm), Bruch.

Das eingesandte Heu ist als bestes Heu zu bezeichnen; es enthält keinerlei schädliche Bestandteile in nennenswerten Mengen, ist von gutem Geruche und Farbe, ist frei von Staub, Sand und verschimmelten Partien, ist charakterisiert durch einen geringen Gehalt an Sauergräsern und Unkräutern. Eigentümlich ist ihm auch der verhältnismäßig geringe Anteil an Kleearten und seine langhalmige Beschaffenheit. Das Heu kann auch an Milch- und Jungvieh verfüttert werden.

Es gibt auch eine Reihe von Bestimmungstabellen für Gräser in blütenlosem Zustande auf Grund der morphologischen Unterscheidungsmerkmale von Blattspreite, Blatthäutchen und Blattscheide. Als die beste führe ich an erster Stelle an die Bestimmungstabelle in L. Wittmack: „Botanik der kulturtechnisch und landwirtschaftlich wichtigen Pflanzen". In „Kulturtechnische Bücherei" begründet von Ch. A. Vogler, 5. Aufl. mit 208 Abb. und 9 Tafeln, Berlin 1924 bei P. Parey, S. 246—255.

Ferner kommen von neuern Bearbeitungen in Frage: F. Falke: „Die Dauerweiden, Bedeutung, Anlage und Betrieb derselben unter besonderer Berücksichtigung intensiver Wirtschaftsverhältnisse." 2. Auflage, 105 Abb. Hannover 1911 bei M. u. H. Schaper, S. 152—174. W. Strecker: „Erkennen und Bestimmen der Wiesengräser". 8. Auflage mit 164 Abb. und 9 Tafeln. Berlin 1921 bei P. Parey, S. 93 bis 104. C. Weber: „Beiträge zur Kenntnis der Dauerweiden in den Marschen Norddeutschlands", in „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft", Heft 61, Berlin 1901. S. 33—37 und C. A. Weber: „Schlüssel zum Bestimmen der landwirtschaftlich wichtigsten Gräser Deutschlands im blütenlosen Zustande", Kl. 8^0, 32 S., 33 Abb. 1924 bei A. Reher.

Tafel I

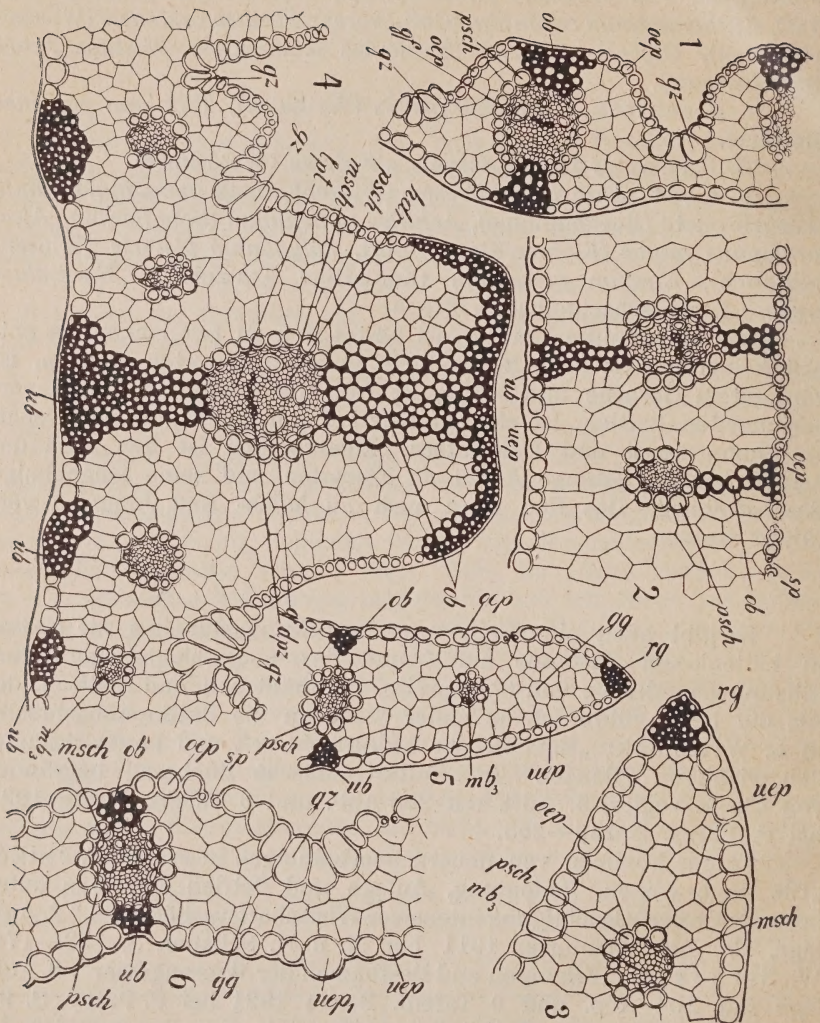


Abb. 1. *Festuca pulchella,* Querschnitt durch eine primäre Seitenrippe; Abb. 2. *Sesleria coerulea,* Querschnitt durch eine primäre (links) und eine tertiäre (rechts) Seitenrippe; Abb. 3. *Avena pubescens;* Querschnitt durch den Blattrand (vgl. Abb. 5!); Abb. 4. *Festuca spadicea*: Querschnitt durch eine primäre Seitenrippe mit anschließender tertiärer Seitenrippe (links); Abb. 5. *Poa alpina,* Querschnitt durch den Blattrand; Abb. 6. *Trisetum spicatum;* Querschnitt durch eine primäre Seitenrippe (vgl. Abb. 1!). Vergrößert 100mal. Es bedeuten: *dpz* = dickwandige Parenchymzellen zwischen Hadrom und Leptom der Mestombündel; *gz* = Gelenkzellen; *gg* = Grundgewebe; *gf* und *gef* = Gefäße im Hadrom der Mestombündel; *hdr* = Hadrom; *lpt* = Leptom; *mb*3 = tertiäre Mestombündel; *msch* = Mestomscheide; *psch* = Parenchymscheide; *rg* = Randgurtung; *rr* = Randrippe; *ob* = oberes Bastbündel; *oep* = obere Epidermis; *ub* = unteres Bastbündel; *uep* = untere Epidermis; *sp* = Spaltöffnungen; *tr* = Trichome; *wg* = Wassergewebe; *ub*1, *ub*2 = untere Bastbündel verschiedener Lage; *uep*1 = untere Epidermiszellen abweichender Größe.

Tafel II

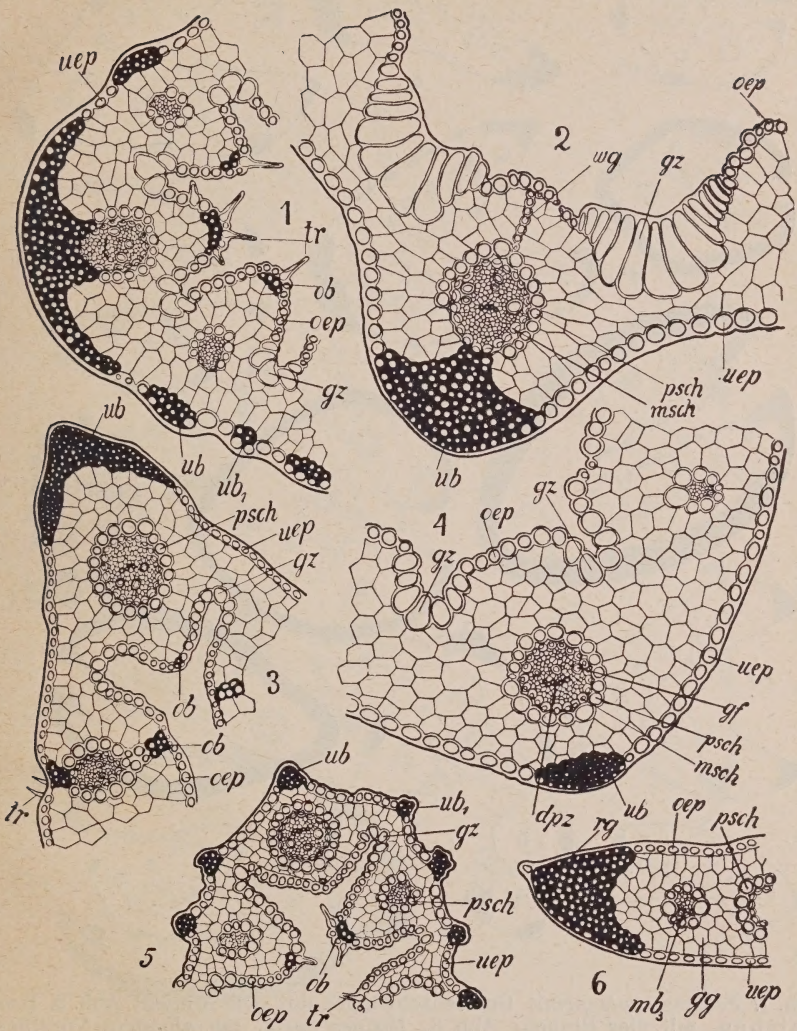


Abb. 1. *Poa violacea,* Querschnitt durch die Mittelrippe und die beiden benachbarten Seitenrippen; Abb. 2. *Sesleria coerulea,* Querschnitt durch die Mittelrippe; Abb. 3. *Avena versicolor,* Querschnitt durch die Mittelrippe; Abb. 4. *Poa alpina,* Querschnitt durch die Mittelrippe (vgl. Abb. 2!); Abb. 5. *Agrostis alpina,* Querschnitt durch die Mittelrippe und die beiden benachbarten Seitenrippen; Abb. 6. *Avena versicolor,* Querschnitt durch den Blattrand. Vergrößert 100 mal.

Tafel III

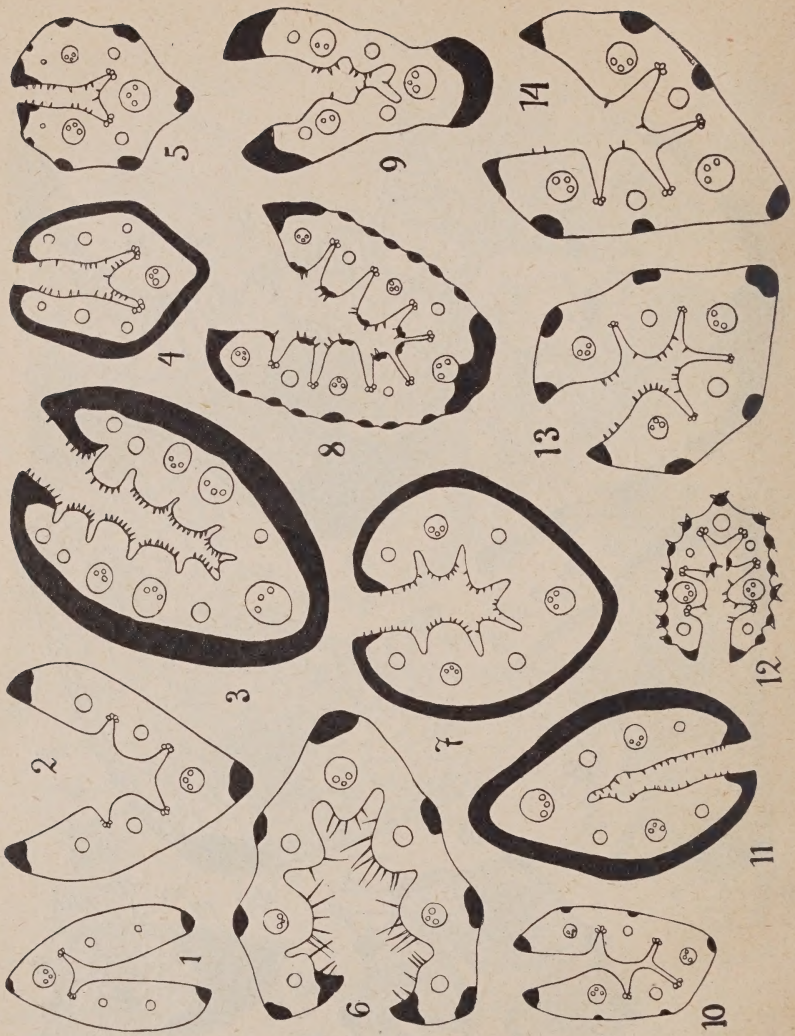


Abb. 1. *Festuca rupicaprina,* Gemsenschwingel, mit zwei Rinnen; Abb. 2. Desgleichen, mit vier Rinnen; Abb. 3. *Festuca varia, ssp. alpestris,* Voralpenschwingel; Abb. 4. *Festuca ovina, var. supina,* Niedriger Schafschwingel; Abb. 5. *Festuca pumila,* Niedriger Schwingel; Abb. 6. *Sesleria disticha,* Zweizeiliges Seslerie; Abb. 7. *Festuca varia, var. brachystachys,* Kurzrispiger Buntschwingel; Abb. 8. *Poa violacea,* Violettes Rispengras; Abb. 9. *Festuca Halleri,* Haller's Schwingel; Abb. 10. *Agrostis rupestris,* Felsenstraußgras; Abb. 11. *Festuca varia, var. genuina,* Echter Buntschwingel; Abb. 12. *Agrostis alpina,* Alpenstraußgras; Abb. 13. *Festuca violacea,* Violetter Schwingel; Abb. 14. *Festuca rubra,* Rotschwingel. Vergrößert 46mal.

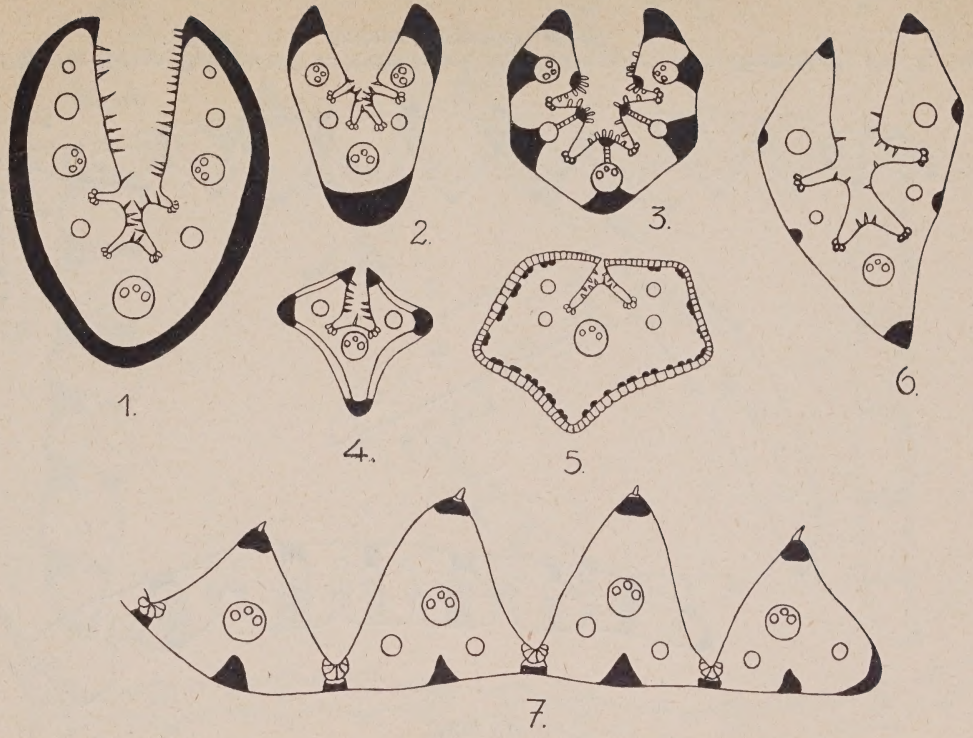


Abb. 1. *Festuca ovina subsp. euovina;* Abb. 2. *Festuca ovina subsp. sulcata;* Abb. 3. *Nardus stricta;* Abb. 4. *Festuca heterophylla;* Abb. 5. *Aira flexuosa;* Abb. 6. *Festuca rubra;* Abb. 7. *Aira caespitosa* (* = Mittelrippe). Vergrößert 46mal.

Tafel V

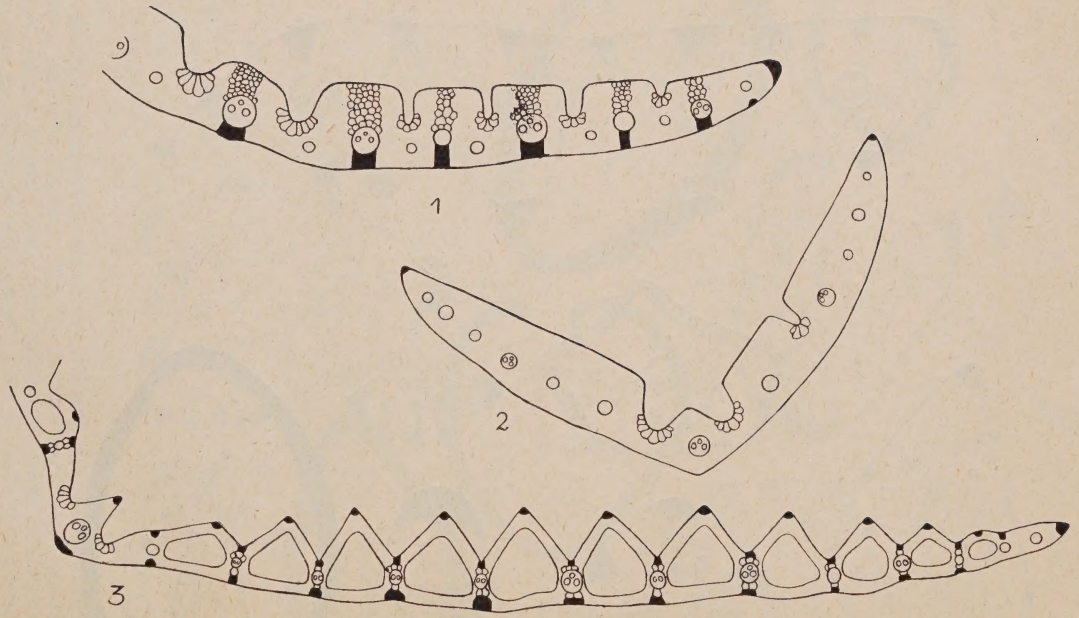


Abb. 1. *Glyceria distans,* Halmblatt (* = Mittelrippe); Abb. 2. Desgleichen, Grundblatt; Abb. 3. *Glyceria fluitans,* Vergrößert 36 mal.

Tafel VI

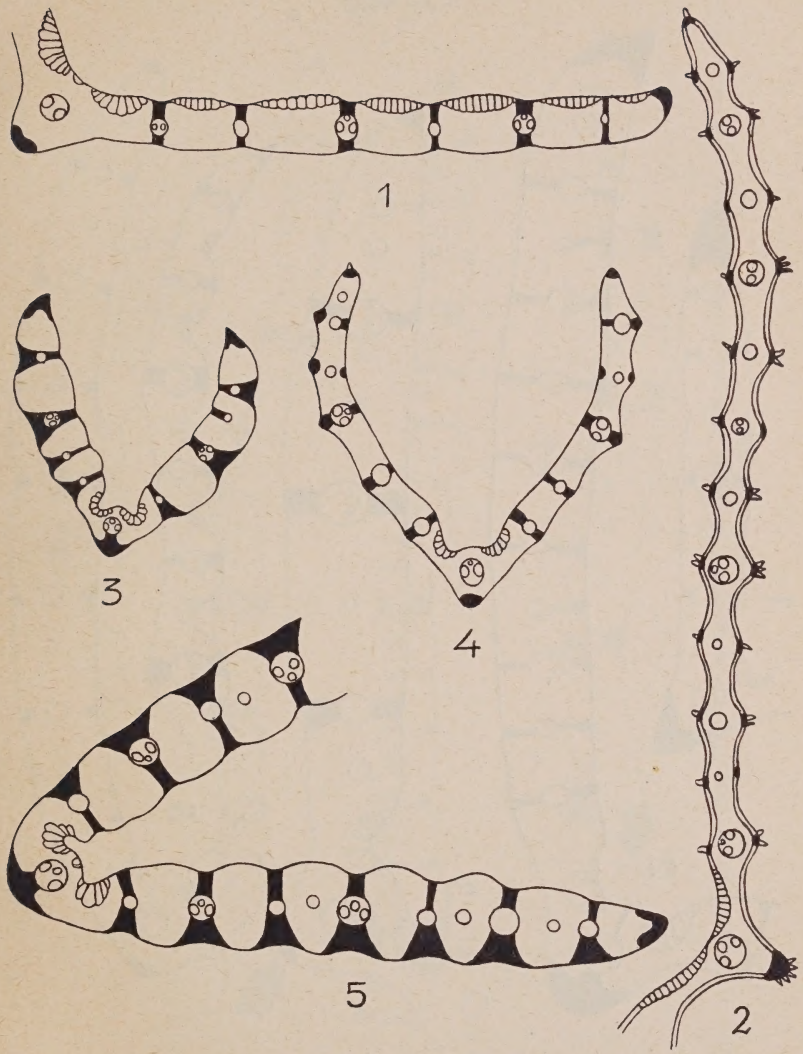


Abb. 1. *Poa compressa;* Abb. 2. *Poa trivialis*; Abb. 3. *Poa pratensis var. angustifolia;* Abb. 4. *Poa serotina;* Abb. 5. *Poa pratensis.* Vergrößert 46mal.

Tafel VII

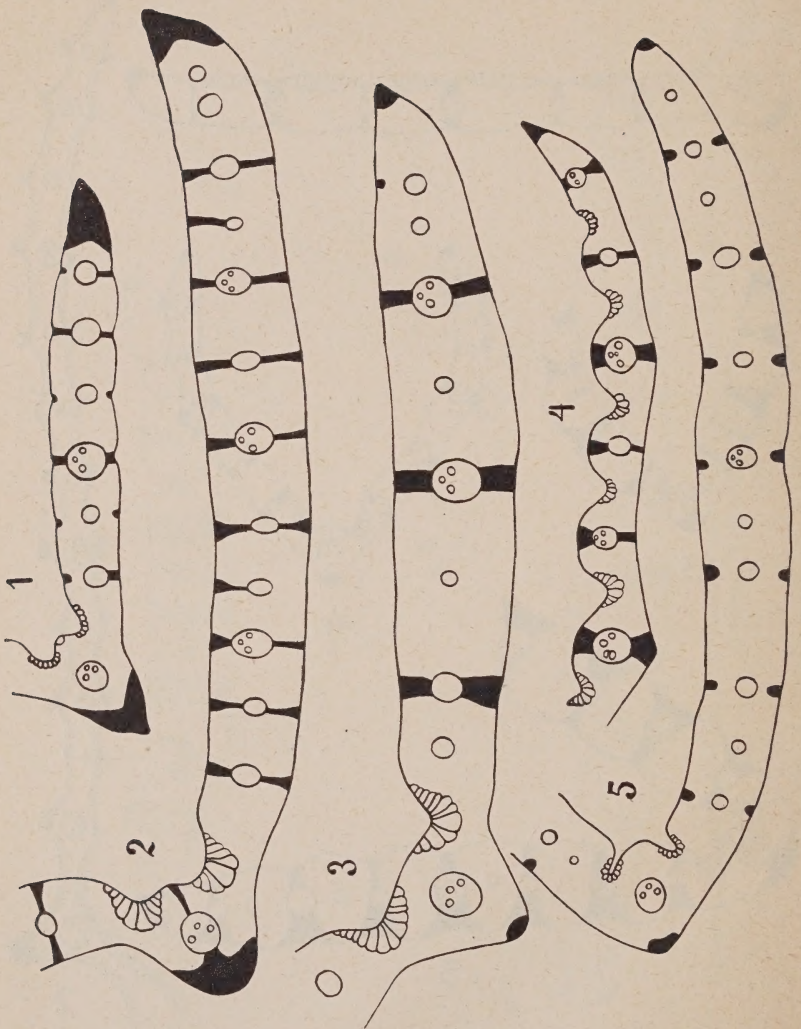


Abb. 1. *Avena versicolor,* Buntes Hafergras; Abb. 2. *Sesleria coerulea,* Blaugras; Abb. 3. *Avena pubescens,* Weichhaariges Hafergras; Abb. 4. *Festuca pulchella,* Schöner Schwingel; Abb. 5. *Poa alpina,* Alpenrispengras. Vergrößert 46mal.

Tafel VIII

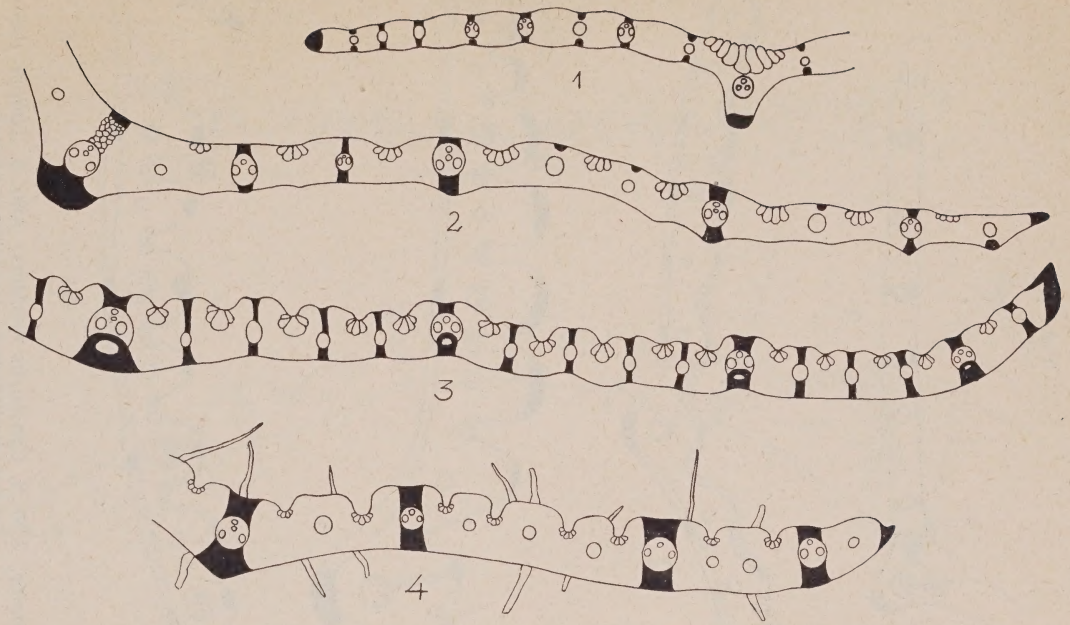


Abb. 1. *Dactylis glomerata;* Abb. 2. *Phleum pratense*; Abb. 3. *Molinia coerulea*; Abb. 4. *Bromus erectus.*
Vergrößert 36 mal.

Tafel IX

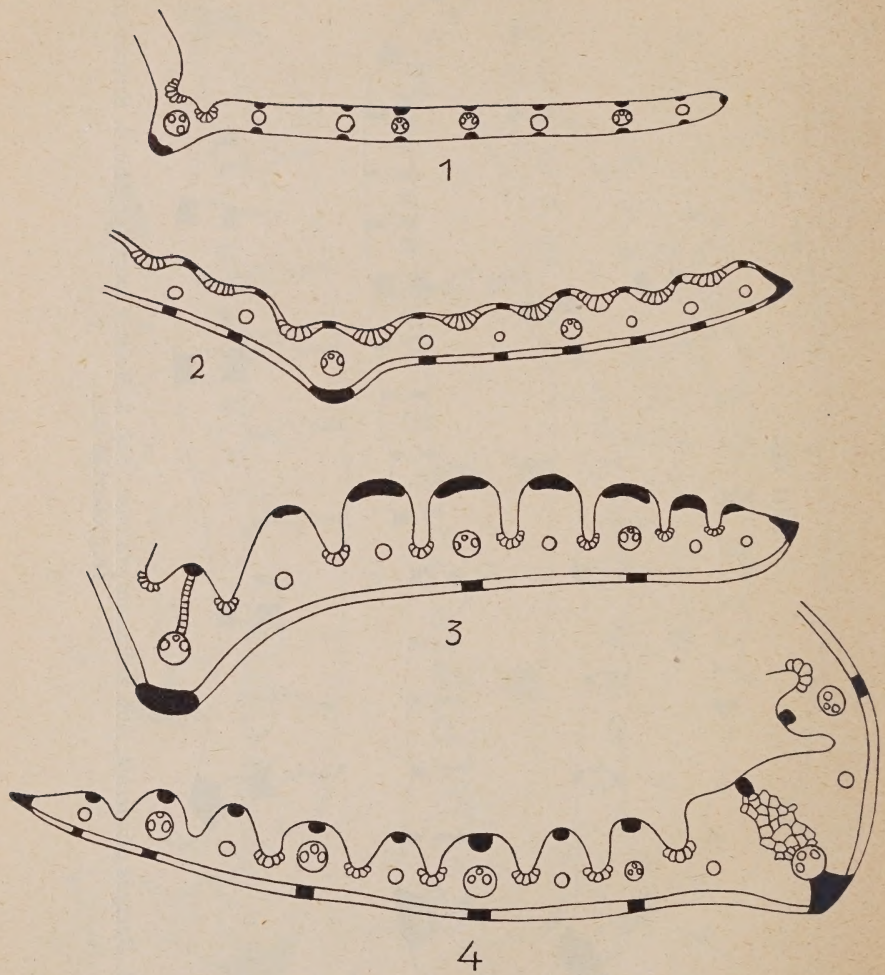


Abb. 1. *Poa annua;* Abb. 2. *Cynosurus cristatus;* Abb. 3. *Lolium perenne;* Abb. 4. *Lolium multiflorum.* Vergrößert 46 mal.

Tafel X

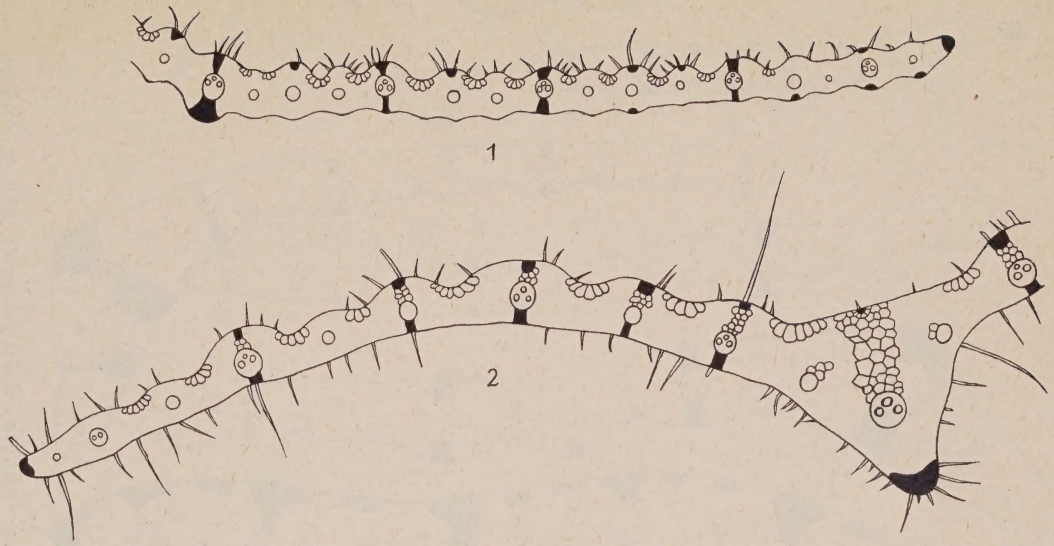


Abb. 1. *Trisetum flavescens*; Abb. 2. *Holcus lanatus*. Vergrößert 36 mal.

Tafel XI

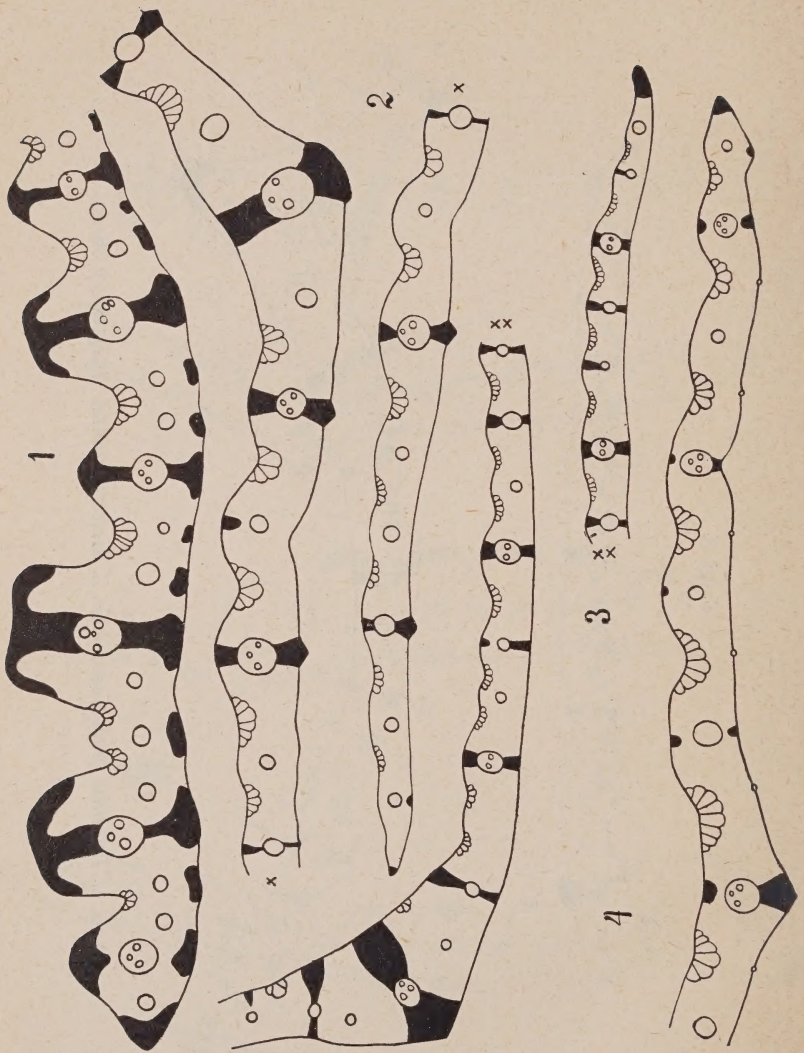


Abb. 1. *Festuca spadicea,* Goldschwingel; Abb. 2. *Phleum alpinum,* Alpenlieschgras, in zwei Teilstücken; Abb. 3. *Phleum Michelii,* Michelis Lieschgras, in zwei Teilstücken; Abb. 4. *Trisetum spicatum,* Ährige Goldhafer. Vergrößert 46 mal.

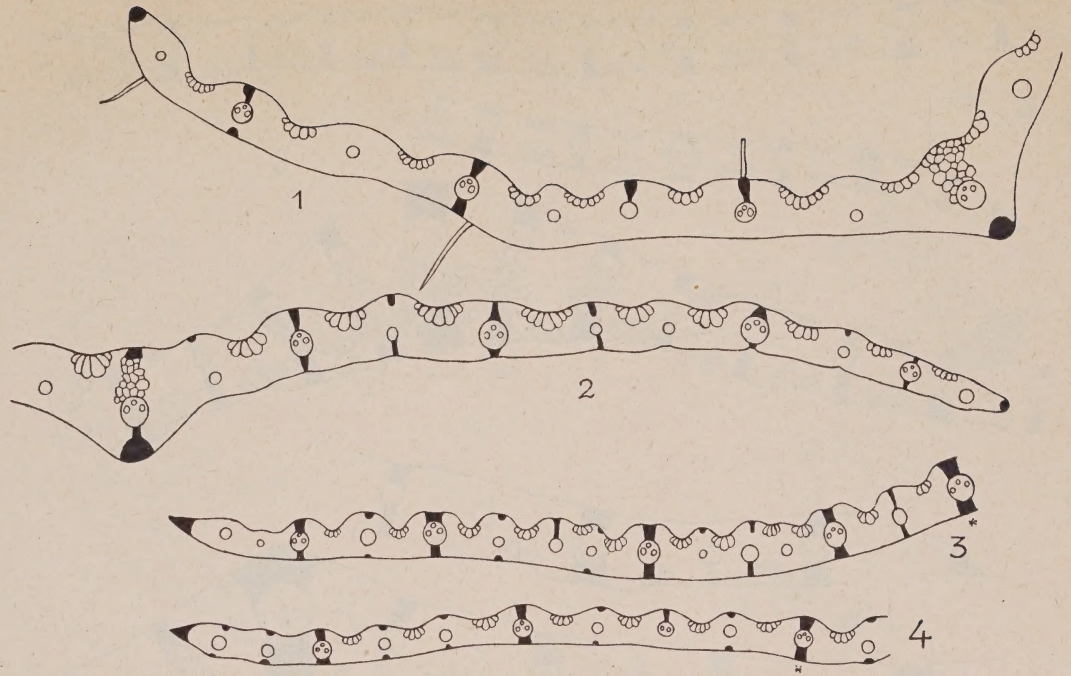


Abb. 1. *Bromus mollis;* Abb. 2. *Anthoxanthum odoratum;* Abb. 3. *Agrostis vulgaris;* Abb. 4. *Agrostis alba* (* = Mittelrippe). Vergrößert 36 mal.

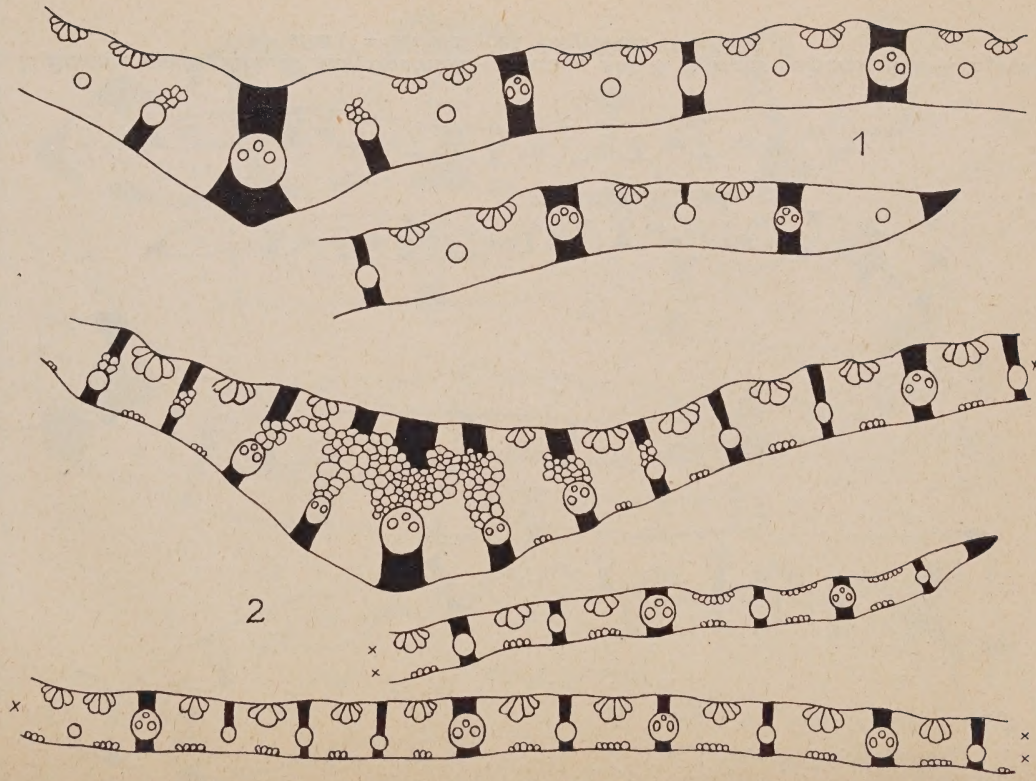


Abb. 1. *Bromus inermis,* in zwei Teilstücken; Abb. 2. *Phalaris arundinacea,* in drei Teilstücken. Vergrößert 46 mal.

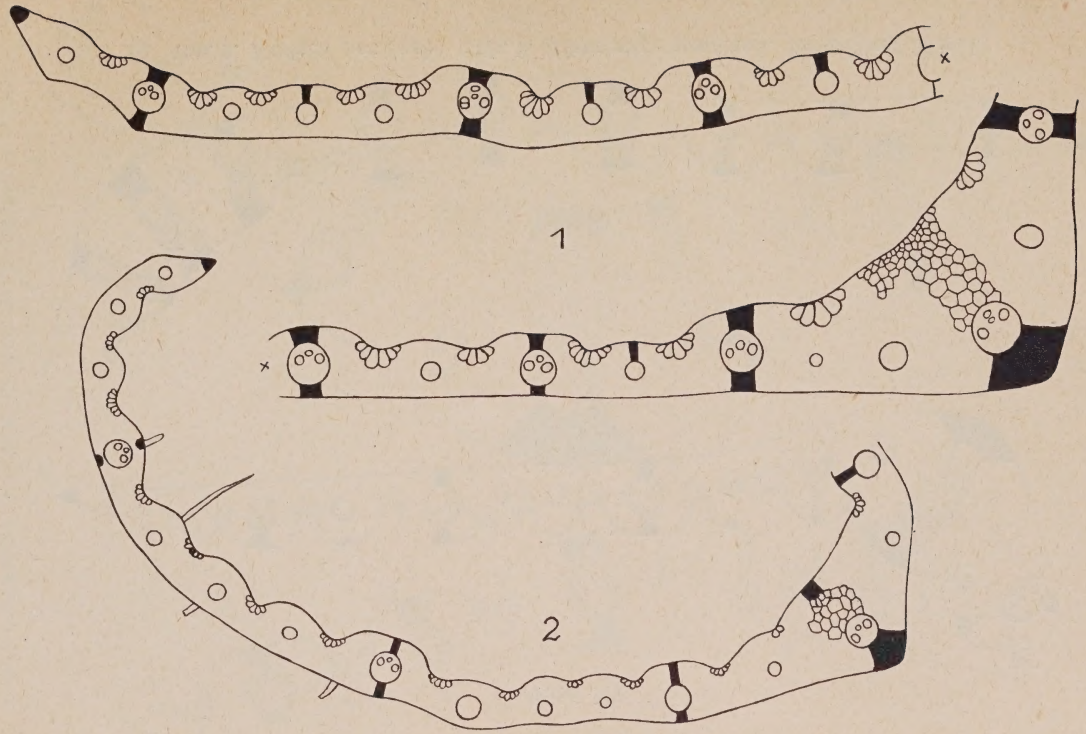


Abb. 1. *Arrhenatherum elatius*, in zwei Teilstücken; Abb. 2. *Hordeum murinum*. Vergrößert 36mal.

Tafel XV

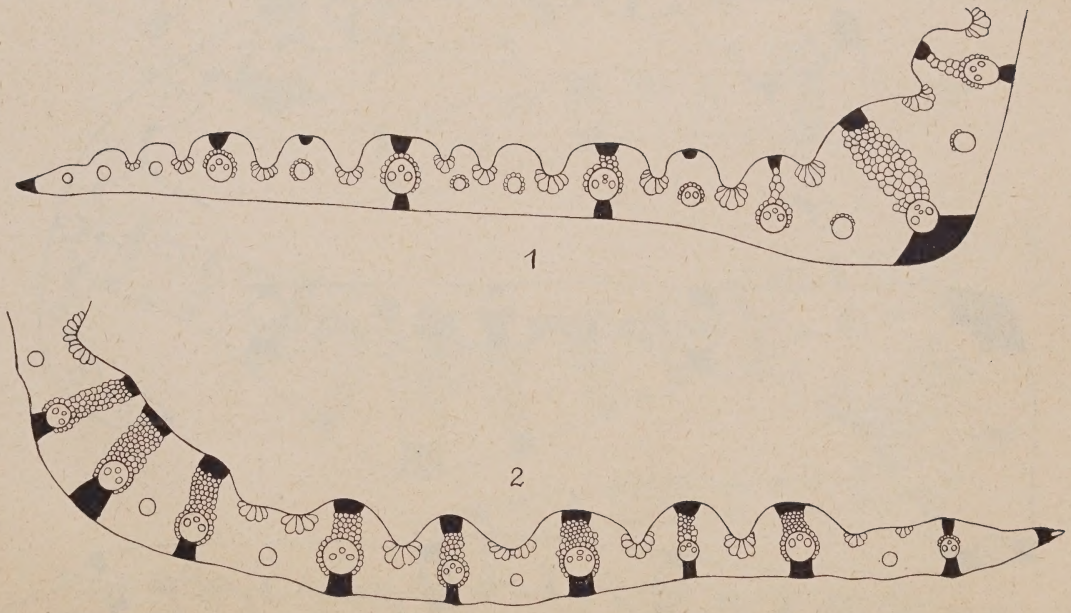
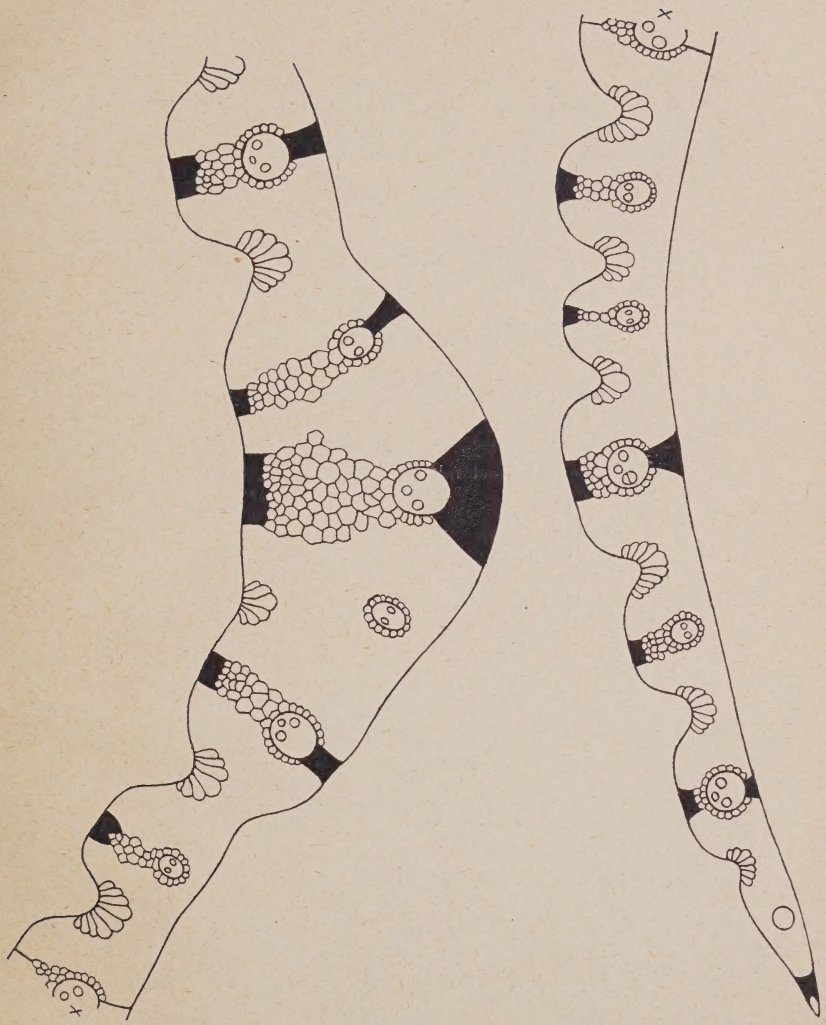


Abb. 1. *Festuca pratensis*; Abb. 2. *Alopecurus pratensis.* Vergrößert 36mal.

Tafel XVI



Festuca arundinacea, in zwei Teilstücken. Vergrößert 46 mal.

Buch- und Kunstdruckerei „Steyrermühl", Wien

Verlag von Julius Springer, Wien und Berlin

Ab 1. Januar 1926 erscheint:

Fortschritte der Landwirtschaft

Herausgegeben unter ständiger Mitwirkung der landwirtschaftlichen Lehrkanzeln an der Hochschule für Bodenkultur in Wien und der landwirtschaftlichen Versuchsanstalten Österreichs

Schriftleitung: Professor Dr. Hermann Kaserer und Dr.-Ing. Rudolf Miklauz

Erscheint halbmonatlich

Preis: vierteljährlich 9.60 Schilling, 6 Goldmark

Der Inhalt wird in nachstehende Rubriken gegliedert sein:

Originalarbeiten, darunter Versuchsergebnisse des Acker- und Pflanzenbaues, der Fütterungslehre und Tierzucht. Arbeiten aus dem Gebiete der landwirtschaftlichen Betriebslehre, der Landarbeitslehre und Maschinenverwendung, der Agrikulturchemie, der landwirtschaftlich-chemischen Technologie und des Molkereiwesens sowie der Grundwissenschaften (Chemie, Botanik, Physik usw.) soweit sie mit der Landwirtschaft unmittelbar zusammenhängen.

Prüfungsergebnisse von landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten.

Untersuchungsergebnisse sonstiger Hilfsmittel der Landwirtschaft, wie Dünge-, Pflanzenschutzmittel u. dgl. sowie andere Veröffentlichungen von landwirtschaftlichen Versuchsanstalten.

Vorträge wissenschaftlichen Inhaltes aus landwirtschaftlichen Körperschaften.

Ergebnisse. Zusammenfassung von wichtigen Errungenschaften in den einzelnen Spezialzweigen der Landwirtschaft, Sammelberichte über den gegenwärtigen Stand von Theorie und Praxis, alles in faßliche Form für jene Interessenten gebracht, die sich nicht mit dem betreffenden Spezialgebiet eingehend zu befassen vermögen, jedoch über die Ergebnisse orientiert zu werden wünschen.

Aus Archiven und Zeitschriften. Kurze Referate über den Inhalt der führenden landwirtschaftlichen und landwirtschaftlich-technischen Zeitschriften sowie jener Abhandlungen in anderen Zeitschriften, welche für den Landwirt und den landwirtschaftlichen Forscher von Bedeutung sind.

Aus den Grenzgebieten. Diese Rubrik soll Anregungen aus der Medizin, der Naturwissenschaft und der Technik für die Landwirtschaft vermitteln.

Für die Praxis. Anregungen und Winke praktischer Art, insbesondere für die Durchführung von Versuchen im Gesamtgebiete der Landwirtschaft.

Verhandlungsberichte landwirtschaftlich-wissenschaftlicher Vereine.

Buchbesprechungen.

Vorläufige Mitteilungen.

Kryptogamenflora für Anfänger. Eine Einführung in das Studium der blütenlosen Gewächse für Studierende und Liebhaber, herausgegeben von Dr. **G. Lindau**, a. o. Professor an der Universität Berlin, Kustos am Botanischen Museum zu Dahlem.

I. Band: **Die höheren Pilze.** Zweite, durchgesehene Auflage. Mit 607 Figuren im Text. 242 Seiten. 1917. Geb. 7.50 Goldmark

II. Band: **Die mikroskopischen Pilze.** Erste Abteilung: Myxomyceten, Phycomyceten und Ascomyceten. Zweite, durchgesehene Auflage. Mit 400 Figuren im Text. 230 Seiten. 1922. 6.30 Goldmark; geb. 7.80 Goldmark
— Zweite Abteilung: Ustilagineen, Uredineen, Fungi imperfecti. Zweite, durchgesehene Auflage. Mit 520 Figuren im Text. 318 Seiten. 1922. 7 Goldmark; geb. 8.10 Goldmark

III. Band: **Die Flechten.** Zweite, durchgearbeitete Auflage. Mit 305 Figuren im Text. 260 Seiten. 1923. 6.50 Goldmark; geb. 7.50 Goldmark

IV. Band: Erste Abteilung. **Die Algen.** Zweite Auflage. *In Vorbereitung*
— Zweite Abteilung. **Die Algen.** Mit 437 Figuren im Text. 206 Seiten. 1914. Geb. 6.70 Goldmark
— Dritte Abteilung. **Die Meeresalgen.** Von Prof. Dr. Robert Pilger, Privatdozent der Botanik an der Universität Berlin. Mit 183 Figuren im Text. 154 Seiten. 1916. 3.60 Goldmark; geb. 4.60 Goldmark

V. Band: **Die Laubmoose.** Von Dr. Wilhelm Lorch. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 273 Figuren im Text. 244 Seiten. 1923. 6.50 Goldmark; geb. 7.50 Goldmark

VI. Band: **Die Torf- und Lebermoose.** Von Dr. Wilhelm Lorch.
— **Die Farnpflanzen.** (Pteridophyta.) Von Guido Brause, Oberstleutnant a. D. Zweite Auflage. *In Vorbereitung*

Beispiele zur mikroskopischen Untersuchung von Pflanzenkrankheiten. Von Geh. Regierungsrat Dr. **Otto Appel**, Direktor der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Hon.-Professor an der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 63 Textabbildungen. 58 Seiten. 1922. 1.65 Goldmark

---

Lehrbuch der Pflanzenphysiologie auf physikalisch-chemischer Grundlage. Von Dr. **W. Lepeschkin**, früher o. ö. Professor der Pflanzenphysiologie an der Universität Kasan, jetzt Professor in Prag. Mit 141 Abbildungen. 303 Seiten. 1925. 15 Goldmark; geb. 16.50 Goldmark.

Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. Von Dr. **S. Kostytschew**, ordentliches Mitglied der Russischen Akademie der Wissenschaften, Professor der Universität Leningrad. In zwei Bänden.
I. Band: Chemische Physiologie. Mit 44 Textabbildungen.
Erscheint Ende 1925

Mikrobiologisches Praktikum. Von Professor Dr. **Alfred Koch**, Direktor des Landwirtschaftlich-Bakteriologischen Instituts der Universität Göttingen. Mit 4 Textabbildungen. 118 Seiten. 1922. 3.50 Goldmark

---

Grundriß der theoretischen Bakteriologie. Von Dr. phil. **Traugott Baumgärtel**, Privatdozent für Bakteriologie an der Technischen Hochschule München. Mit 3 Abbildungen. 297 Seiten. 1924. 9.60 Goldmark; geb. 10.50 Goldmark

Photomount
Pamphlet
Binder
Gaylord Bros. Inc.
Makers
Syracuse, N. Y.
PAT. JAN 21, 1908

General

2459

Schindler, Reg.-Rat D
Schlüssel zur mikr
der Wiesengräser im B
von Reg.-Rat Dr. Hans
Springer, 1925.

illus.

Bot
S

Bot
S

Schindler, Reg.-Rat Dr. Hans
Schlussel zur
mikroskopischen Bestimmung
der Wiesengraser im Blutenlosen
Zustande

BioMed.

245961